

(19) 世界知的所有權機關
國際事務局



(43) 国際公開日
2002年5月2日 (02.05.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/34135 A1

(51) 國際特許分類⁷:

A61B 6/00

71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立メディコ(HITACHI MEDICAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒101-0047 東京都千代田区内神田一丁目1番14号 Tokyo (JP).

(22) 國際出願日: 2001年10月25日(25.10.2001)

(72) 発明者: および

(2) 國際出版の言語

日本語

72) 発明者; および
75) 発明者/出願人 (米国についてのみ); 鈴木克巳
(SUZUKI, Katsumi) [JP/JP]; 〒277-0086 千葉県柏市永
葉台2-9-25-310 Chiba (JP).

(26) 國際公開の言語:

日本語

(74) 代理人: 弁理士 小沢慶之輔, 外(OZAWA, Keinosuke et al.); 〒102-0082 東京都千代田区一番町25番地 ダイヤモンドプラザビル6階 Tokyo (JP)

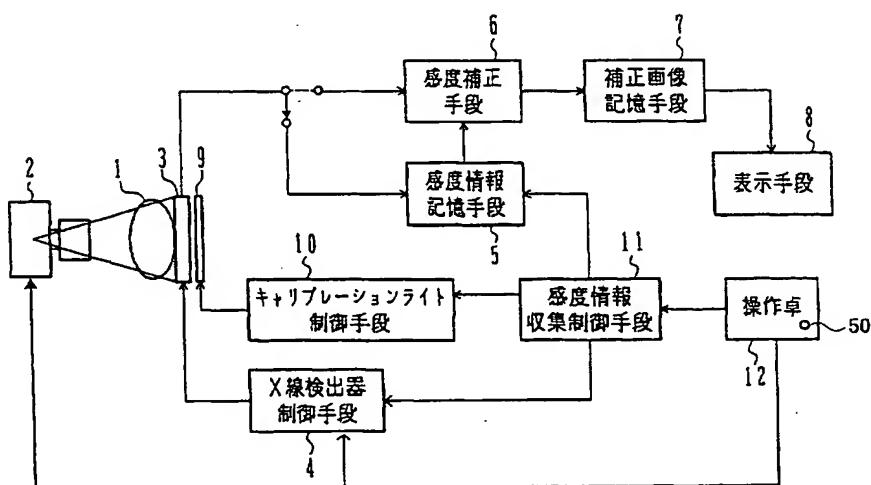
(30) 優先権データ:
特願2000-325207

2000年10月25日(25.10.2000) JP (81) 指定国(国内): US.

/綻葉有/

(54) Title: X-RAY IMAGE DIAGNOSIS APPARATUS

(54) 発明の名称: X線画像診断装置



- 6...SENSITIVITY CORRECTING MEANS
- 7...CORRECTED IMAGE STORAGE MEANS
- 5...SENSITIVITY INFORMATION STORAGE MEANS
- 8...DISPLAY MEANS
- 0...CALIBRATION LIGHT CONTROL MEANS
- 1...SENSITIVITY INFORMATION COLLECTION CONTROL MEANS
- 12...OPERATOR CONSOLE
- 4...X-RAY DETECTOR CONTROL MEANS

in sensitivity information storage means (5). Consequently, such sensitivity information can be collected without irradiating the X-ray flat detector (3) with X-rays. Therefore an X-radiation image diagnosis apparatus in which the sensitivity information for correcting the sensitivities of the channels of an X-ray flat detector can be collected without irradiating the X-ray flat detector with X-rays is realized.

WO 02/34135 A1

(57) Abstract: Sensitivity information on the sensitivities of the channels of an X-ray flat detector (3) is used for sensitivity correction of an image formed by irradiation of a subject with X-rays and read out of the X-ray flat detector (3). The collection of the sensitivity information is started when a signal for starting the collection of the sensitivity information is sent to a sensitivity information collection control means (11) from an operator console (12). The sensitivity information collection control means (11) sends an irradiation start signal for starting irradiation with calibration light to calibration light control means (10). The calibration light control means (10) controls calibration light irradiation means (9) so that a desired intensity of light may be applied to the inside of the X-ray flat detector (3). Thus, a calibration light reception signal outputted from the X-ray flat detector (3) is stored as sensitivity information

〔続葉有〕



(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR). 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:
— 國際調査報告書

(57) 要約:

X線照射時にX線平面検出器3から読み出される画像の感度補正に使われるX線平面検出器3の各チャンネルの感度情報の収集は、操作卓12より感度情報の収集を開始する信号が感度情報収集制御手段11へ送られることにより開始される。感度情報収集制御手段11はキャリブレーションライト制御手段10へキャリブレーションライトの照射開始信号を送りキャリブレーションライト制御手段10は所望の強度でX線平面検出器3内部へ光が照射されるようにキャリブレーションライト照射手段9を制御する。このようにして、X線平面検出器3から出力されるキャリブレーションライト受光信号を感度情報として感度情報記憶手段5に記憶させることにより、X線平面検出器3にX線を照射することなく感度情報の収集が可能となる。かくして、X線平面検出器にX線を照射することなくX線平面検出器の各チャンネルの感度補正を行うための感度情報を収集することが可能なX線画像診断装置を実現する。

明細書

X線画像診断装置

5 技術分野

本発明は、X線をX線検出器に照射することなくX線検出器の感度補正を行えるX線画像診断装置に関する。

背景技術

10 従来のX線平面検出器は、例えば、米国特許第5, 905, 772号に記載されている。

また、上述のようなX線平面検出器を用いたX線画像診断装置は、一般に、X線発生器からのX線を被検体に照射したときに得られる透過X線をX線平面検出器で受け、そのX線平面検出器からの各チャンネル出力を画像情報としてX線像15を得る。

X線平面検出器は、光検出素子列にX線蛍光体を積層したもの、例えばアモルファスシリコンなどのフォトダイオードアレイにシンチレータを積層したものなどが用いられるが、検出素子の各チャンネルの感度は互いに異なる。

このため、予め、各チャンネルの感度情報を求めておき、撮像の際に、その感20度情報を用いて各チャンネルの出力を個別に補正していた。

さらに、より正確な補正画像を得るために、これら感度情報の収集を、少なくとも1日に1回程度は行い、感度情報の更新をはかっていた。

しかしながら、上記従来の技術では、被検体の撮像時以外の時間にX線検出器にX線を照射し、各チャンネルの感度情報を収集しなければならなかった。

25 このX線照射による感度情報の収集には、複数の撮像モードについてそれぞれ感度情報を収集する必要があるため1回の感度情報収集に10分近くの時間を要していた。

このため、感度情報収集に伴う操作者の被曝の可能性が増加するとともに、感度情報収集時、検査室内での他の作業、例えば検査の準備などが制限され、感度情報収集後、速やかに撮像を実行することが困難であるという問題があった。

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、
5 X線平面検出器にX線を照射することなく各チャンネルの感度補正を行うための感度情報を収集することが可能なX線画像診断装置を実現することである。

発明の開示

上記目的を達成するため、本発明は次のように構成される。

10 被検体にX線を照射するX線源と、このX線源に対向して配置され被検体を透過したX線を光に変換して検出する光検出素子を含むX線平面検出器と、このX線検出器から出力される画像情報の読み出しを制御するX線平面検出器制御手段と、X線検出器からの出力を感度情報として記憶する感度情報記憶手段と、この感度情報記憶手段に記憶されている感度情報を用いX線平面検出器から読み出された画像情報の感度補正を行う感度補正手段とを有するX線画像診断装置において、上記X線平面検出器の光検出素子に光を照射する手段と、照射された光によって得られたX線検出器の出力を感度情報として上記感度情報記憶手段に記憶させる手段とを備える。

20 光検出素子に光を照射する手段から、X線検出素子に光を照射することにより、X線源からのX線を使用することなく、X線平面検出器の感度を検出することができる。

したがって、X線平面検出器にX線を照射することなくX線平面検出器の感度補正を行うための感度情報を収集することが可能なX線画像診断装置を実現することができる。

25 さらに、上記感度情報記憶手段に記憶されている感度情報の補正を行うための補正係数を記憶する補正係数記憶手段と、この補正係数記憶手段に記憶されている補正係数によって感度情報記憶手段に記憶されている感度情報の補正を行う感

度情報補正手段とを、備えることもできる。

X線平面検出器内部の構造物の影響により、光を照射する手段からの光が、X線平面検出器内部の全ての検出素子に対し同一光量とならない場合であっても、感度情報補正手段により、拡散光量の不均一を補正することにより、正確な感度

5 情報を得ることができるX線画像診断装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

図1は本発明のX線画像診断装置の第1の実施形態における概略構成を示す模式図である。

10 図2はキャリブレーションライト照射手段の働きを説明するための模式図である。

図3はキャリブレーションライト照射手段からのX線平面検出器内部への光の伝播の様子を説明するための模式図。

15 図4は本発明のX線画像診断装置の第2の実施形態の概略構成を示す模式図である。

図5は本発明の第3の実施形態におけるキャリブレーションライト照射手段からのX線平面検出器内部への光の伝播の様子を説明するための模式図である。

発明を実施するための最良の形態

20 本発明のX線画像診断装置の実施の形態について図面を用いて説明する。

図1は、本発明のX線画像診断装置の第1の実施形態の概略構成を示す模式図である。

図1において、本発明の第1の実施形態であるX線画像診断装置は、被検体1にX線を照射するX線源2と、このX線源2に対向配置されて被検体1を透過したX線を検出する2次元のX線平面検出器3と、このX線平面検出器3から出力される画像情報の読み出しを制御するX線検出器制御手段4とを備えている。

また、X線画像診断装置は、X線平面検出器3の各チャンネルからの出力を感

度情報として記憶する感度情報記憶手段5と、この感度情報記憶手段5に記憶されている感度情報を用いてX線平面検出器3から読み出された画像情報の感度補正を行う感度補正手段6と、この感度補正手段6において感度補正された画像情報を記憶する補正画像記憶手段7と、この補正画像記憶手段7に記憶されている画像情報を表示する表示手段8とを備える。

さらに、X線画像診断装置は、X線平面検出器3を間に挟んでX線源2とは反対側に配置され、X線平面検出器3内部にあるフォトダイオードアレイに光を照射するキャリブレーションライト照射手段9と、感度情報収集時にX線平面検出器3内部に光を照射するためにキャリブレーションライト照射手段9を制御するキャリブレーションライト制御手段10と、キャリブレーションライト照射手段9からの光の照射に引き続き感度情報の収集のためにX線平面検出器3からキャリブレーションライト受光信号を読み出すための制御を行うとともにX線平面検出器3から読み出された情報を感度情報として感度情報記憶手段5に記憶させる感度情報収集制御手段11と、操作者が感度情報の収集を開始するための信号を感度情報収集制御手段11に送る操作卓12とを備えている。

次に、本発明の第1の実施形態におけるX線画像診断装置の動作について説明する。

X線照射時にX線平面検出器3から読み出される画像の感度補正に使われるX線平面検出器3の各チャンネルの感度情報の収集は、操作卓12より感度情報の収集を開始する信号が感度情報収集制御手段11へ送られることにより開始される。

感度情報収集制御手段11は、キャリブレーションライト制御手段10へキャリブレーションライトの照射開始信号を送り、この照射開始信号を受けたキャリブレーションライト制御手段10は、所望の強度でX線平面検出器3内部にあるフォトダイオードアレイへ光が照射されるようにキャリブレーションライト照射手段9を制御する。

ここで、X線平面検出器3内部へ照射される光の所望の強度とは、感度補正手

段6において、感度補正を行うために充分な感度情報を得るための強さであり、感度情報記憶手段5に記憶されている感度情報に基づいて操作者が操作卓12から光の強度を変化させることができる。

図2は、キャリブレーションライト照射手段9の動作を説明するための模式図5である。

図2において、キャリブレーションライト制御手段10からキャリブレーションライト照射手段9にキャリブレーションライトの照射開始信号が送られると、光を発光するダイオード20は、例えば、表面の粗いガラス板などからなる拡散板21に光を照射する。

10 そして、拡散板21によって充分に拡散された光は、X線平面検出器3内のフォトダイオードアレイへ入射する。

図3は、上記X線画像診断装置におけるキャリブレーションライト照射手段9からのX線平面検出器3内部への光の伝播の様子を説明するための模式図である。

15 図3において、X線平面検出器3は、回路基板30上に、例えばTFT（薄膜トランジスタ）などの複数のスイッチング素子31と、例えば、アモルファスシリコンなどのフォトダイオード32が配置されている。

20 フォトダイオード32の代わりに例えば、フォトトランジスタなどの半導体検出素子を使い構成することも可能であるが、フォトダイオード32は、構造がシンプルであり、X線平面検出器3への組み込みも容易に行えるため、このような構造のX線平面検出器3には適している。

また、複数のスイッチング素子31は、各々画像情報のデータ読み出し線33と接続されており、データ読み出し線33を経由してX線検出器3より画像情報が outputされる。

25 被検体1を透過し、X線平面検出器3に照射される入射X線を、フォトダイオード32で受光するための光を、特に緑色光に変換するため、シンチレータ34は例えばCsI:Tl (thallium doped cesium iodide scintillator)などで構

成される。

キャリブレーションライト照射手段9から照射された光は、回路基板30を透過し、シンチレータ34と、スイッチング素子31、フォトダイオード32、データ読み出し線33を含む回路基板30との間に配置されている反射拡散板35で反射、拡散された後、フォトダイオード32で受光される。

また、反射拡散板35を省略し、シンチレータ34のみの構成でもキャリブレーションライト照射手段9からの光を反射、拡散することは可能である。

ここで、キャリブレーションライト照射手段9から照射される光を緑色光、すなわち光の波長を420 nmから680 nm、特に530 nmの光を発光するダイオード20によってキャリブレーションライト照射手段9を構成する。

これにより、キャリブレーションライト照射手段9より照射される光は、シンチレータ34で変換されてフォトダイオード32で受光されるX線の代わりとなる。

このようにして、X線平面検出器3から出力されるキャリブレーションライト受光信号を感度情報として感度情報記憶手段5に記憶されることにより、X線平面検出器3にX線を照射することなくX線平面検出器の感度情報の収集が可能である。

感度情報の収集に関しては、複数の感度情報収集モード、例えば、X線画像診断装置の電源立ち上げ時に、自動的にX線平面検出器の感動情報を収集するモードあるいは各X線撮像の直前にあるいは直後にX線平面検出器の感動情報を収集するモード等が事前に、感度情報収集制御手段に設定されており、そのX線画像診断装置の使用環境等に基づいて、操作卓12から事前に選択される。操作卓12上のボタン50は急患等の緊急なX線撮影時にX線平面検出器の感度情報の収集を省略あるいは中断するボタンである。このボタン50はその後もう一度押せば直前に設定されていたX線平面検出器の感度情報収集モードに復帰する。

なお、本実施例によるX線平面検出器の感度情報収集動作中は、従来のX線を使った感度情報収集時に作動していたX線の曝射状態を示すインジケータは不作

動状態に置かれ、それに代って光を使った感度情報収集動作実行中を示すインジケータが作動状態に置かれる。

以上のように、本発明の第1の実施形態によれば、X線平面検出器3のX線照射側とは反対側に、X線検出器3にキャリブレーションライトを照射するキャリブレーションライト照射手段9を配置し、このキャリブレーションライト照射手段9からのキャリブレーションライトに対する各フォトダイオードの感度情報を取得するように構成される。

したがって、X線平面検出器にX線を照射することなく各チャンネルの感度補正を行うための感度情報を収集することが可能なX線画像診断装置を実現することができる。

ここで、X線平面検出器3内部の構造物、例えば、スイッチング素子31、フォトダイオード32、あるいはデータ読み出し線33の影響により、反射拡散板35からの拡散光量が全てのフォトダイオード32に対し同一光量とならない場合が考えられる。

そのような場合に対処するためには、不均一な拡散光量を補正する機構を備えることが望ましい場合がある。

図4は、本発明のX線画像診断装置の第2の実施形態の概略構成を示す模式図であり、上述した不均一拡散光量補正機構を備えた場合の例である。

なお、この第2の実施形態において、図1と同様の機能を有する構成要素については、同一の符号を付し、その説明は省略する。

図4において、本発明の第2の実施形態であるX線画像診断装置は、感度情報記憶手段5に記憶されている感度情報についての拡散光量の不均一に起因する補正を行うための補正係数を記憶する補正係数記憶手段40と、この補正係数記憶手段40に記憶されている拡散光量の補正係数を使い感度情報の照射光量不均一に起因する補正を行う感度情報補正手段41とを備えている。

次に、第2の実施形態であるX線画像診断装置の動作について説明する。

X線源2とX線平面検出器3との間に被検体1がない状態で操作卓12より拡

散光量不均一補正係数を求める信号が、X線源2及びX線検出器制御手段4へ送られると、X線源2は、X線検出器3へX線を照射するとともに、X線検出器制御手段4によってX線平面検出器3からの出力信号がX線による補正感度情報として感度情報記憶手段5に記憶される。

5 ここで、X線による補正感度情報の収集は、拡散光量不均一補正係数を求めるときだけ、例えば、本発明のX線画像診断装置の据付調整時などの1回だけ行えはよく、操作者の妨げとならないときに動作させればよい。

続いて、操作卓12より光による感度情報の収集を開始する信号が感度情報収集制御手段11へ送られ、図1に示した第1の実施形態と同様な手順に従って、
10 光による感度情報が感度情報記憶手段5に記憶される。

感度情報補正手段41は、感度情報記憶手段5に記憶されているX線による感度情報と光による感度情報との各座標の比を求め、得られた結果を拡散光量不均一補正係数として補正係数記憶手段40に記憶する。

以降、第1の実施形態と同様な手順に従って感度情報記憶手段5に光による感
15 度情報が記憶されると、感度情報補正手段41は補正係数記憶手段40に記憶さ
れている拡散光量不均一補正係数を使い感度情報の補正を行い、感度情報記憶手
段5の感度情報を書き換える。

以上のように、本発明の第2の実施形態によれば、第1の実施形態と同様な効
果を得ることができる他、X線平面検出器3内部の構造物の影響により、反射拡
20 散板35からの拡散光量が全てのフォトダイオード32に対し同一光量とならない
場合であっても、補正手段41により、X線照射の場合と光照射の場合の拡散
光量の違いを補正できる。

したがって、X線平面検出器の各チャンネルの正確な感度情報を得ることができる補正機構を備えたX線画像診断装置を実現することができる。

25 図5は、本発明の第3の実施形態におけるキャリブレーションライト照射手段
9のX線検出器3内部への光の伝播の様子を説明するための説明図である。

この第3の実施形態においては、反射拡散板35からの拡散光量が全てのフォ

トダイオード32に対しほぼ同一光量となるように、キャリブレーションライト照射手段9を複数配置した例である。

この第3の実施形態においては、図4に示した第2の実施形態における補正係数記憶手段40および感度情報補正手段41を省略することができる。

5 なお、他の構成は、図1、4に示した例と同様であるので、図示及び説明は省略する。

図5において、X線平面検出器3の後面側のみならず、側面側にもキャリブレーションライト照射手段9を配置している。そして、X線平面検出器3の後面側のキャリブレーションライト照射手段9から光を照射すると共に側面側のキャリブレーションライト照射手段9からもX線平面検出器3の内部へ光を照射する。

これにより、フォトダイオード32で受光する拡散光量の不均一、特にX線平面検出器3内の端部に配置されたフォトダイオード32で受光される光量と、中心部に配置されているフォトダイオード32で受光される光量とをほぼ同一とすることが可能となる。

15 ここで、キャリブレーションライト照射手段9より照射される光量はキャリブレーションライト制御手段10によって後面側、側面側で別々の光量を設定することができるものとする。

以上のように、本発明の第3の実施形態によれば、第2の実施形態と同様な効果を得ることができる。

20 なお、本発明の実施形態に係る装置について図を用いて説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で適宜に変形実施可能であるのはいうまでもない。

25 例えば、上記実施形態では、2次元のX線平面検出器を用いる場合の例について述べたが、X線検出素子を1次元に並べて形成するX線検出器を用いる場合にも本発明は適用可能である。

さらに、上記実施形態では、補正画像記憶手段7と感度情報記憶手段5、さらには補正係数記憶手段40とを各々独立に有する構成とした例を述べたが、同一

記憶手段にて構成してもよい。

また、図5に示した例においては、反射拡散板35からの拡散光量が全てのフォトダイオード32に対しほぼ同一光量となるように、キャリブレーションライト照射手段9を側面側にも配置したが、キャリブレーションライト照射手段9は5後面側のみに配置し、この後面側に配置された照射手段9の発光強度を中央部から周縁部に向かうにつれて大となるように調整しても、反射拡散板35からの拡散光量が全てのフォトダイオード32に対しほぼ同一光量となるように構成することが可能である。

また、キャリブレーションライト照射手段9の発光手段をダイオード20としたが、発光源は発光ダイオードに限らず、波長420nm～680nmの範囲の光を発生することができるものであれば、他の発光手段を用いることが可能である。

なお、また、従来のX線に替えてキャリブレーションのためにX線検出器の光検出素子に照射されるものは、従来照射されていたX線に相当するエネルギーを15有する波動であればよく、光に限定されるものでもない。

また、シンチレータ34としてCsI:Tlとしたが、これ以外の部材で構成される際には、発光源の波長は、420nm～680nmの範囲に限らず、紫外線の領域から赤外線の領域までのものも使用可能である。

また、キャリブレーションライト照射手段9は、X線平面検出器3を間に挟んでX線源2とは反対側に配置する例で説明したが、光検出素子列に光を照射できる位置であれば、キャリブレーションライト照射手段9はどこに配置してもよい。

本発明によれば、X線平面検出器にX線を照射することなくX線平面検出器の各チャネルの感度補正を行うための感度情報を収集することができるX線画像25診断装置を実現することができる。

したがって、被検体の撮像時以外の時間にX線平面検出器にX線を照射する必要がなく、感度情報収集に伴う操作者への被曝が回避でき、感度情報収集時、検

査室内での検査の準備なども制限されず、感度情報収集後、速やかに撮像を実行することができるという効果がある。

請求の範囲

1. 被検体にX線を照射するX線源と、このX線源に対向して配置され被検体を透過したX線を光に変換して検出する光検出素子を含むX線平面検出器と、このX線平面検出器から出力される画像情報の読み出しを制御するX線検出器制御手段と、X線平面検出器から出力される感度情報を記憶する感度情報記憶手段と、この感度情報記憶手段に記憶されている感度情報を用いてX線平面検出器から読み出された画像情報の感度補正を行う感度補正手段とを有し、さらに、

上記X線検出器の光検出素子にX線に替えて光を照射する手段と、

10 該照射された光によって得られたX線平面検出器からの出力を感度情報として上記感度情報記憶手段に記憶させる手段と、
を有することを特徴とするX線画像診断装置。

2. 請求項1記載のX線画像診断装置において、感度情報記憶手段に記憶されている感度情報の補正を行うための補正係数を記憶する補正係数記憶手段と、この補正係数記憶手段に記憶されている補正係数によって感度情報記憶手段に記憶されている感度情報の補正を行う感度情報補正手段とを、さらに備えることを特徴とするX線画像診断装置。

20 3. 被検体にX線を照射するX線源；

上記X線源に対向して配置され被検体を透過したX線を光に変換して検出する光検出素子列を含むX線平面検出器；

上記X線検出器から出力される被検体の画像情報の読み出しを制御するX線検出器制御手段；

25 上記X線平面検出器の各光検出素子に感度計測用の光を照射するキャリブレーションライト照射手段；

上記キャリブレーションライト照射手段からの受光量を上記X線平面検出器の

各光検出素子の感度情報として記憶する感度情報記憶手段；および

上記感度情報記憶手段に記憶されている感度情報を用いてX線平面検出器から読み出された被検体の画像情報の感度補正を行う感度補正手段；を有するX線画像診断装置。

5

4. 上記キャリブレーションライト照射手段は上記X線平面検出器の後面側および両側面側に配設されていることを特徴とする請求項3に記載のX線画像診断装置。

10 5. 上記キャリブレーションライト照射手段は上記X線平面検出器の後面側に配設されており、かつその両端部の照射強度はその中央部の照射強度より強く設定されていることを特徴とする請求項3記載のX線画像診断装置。

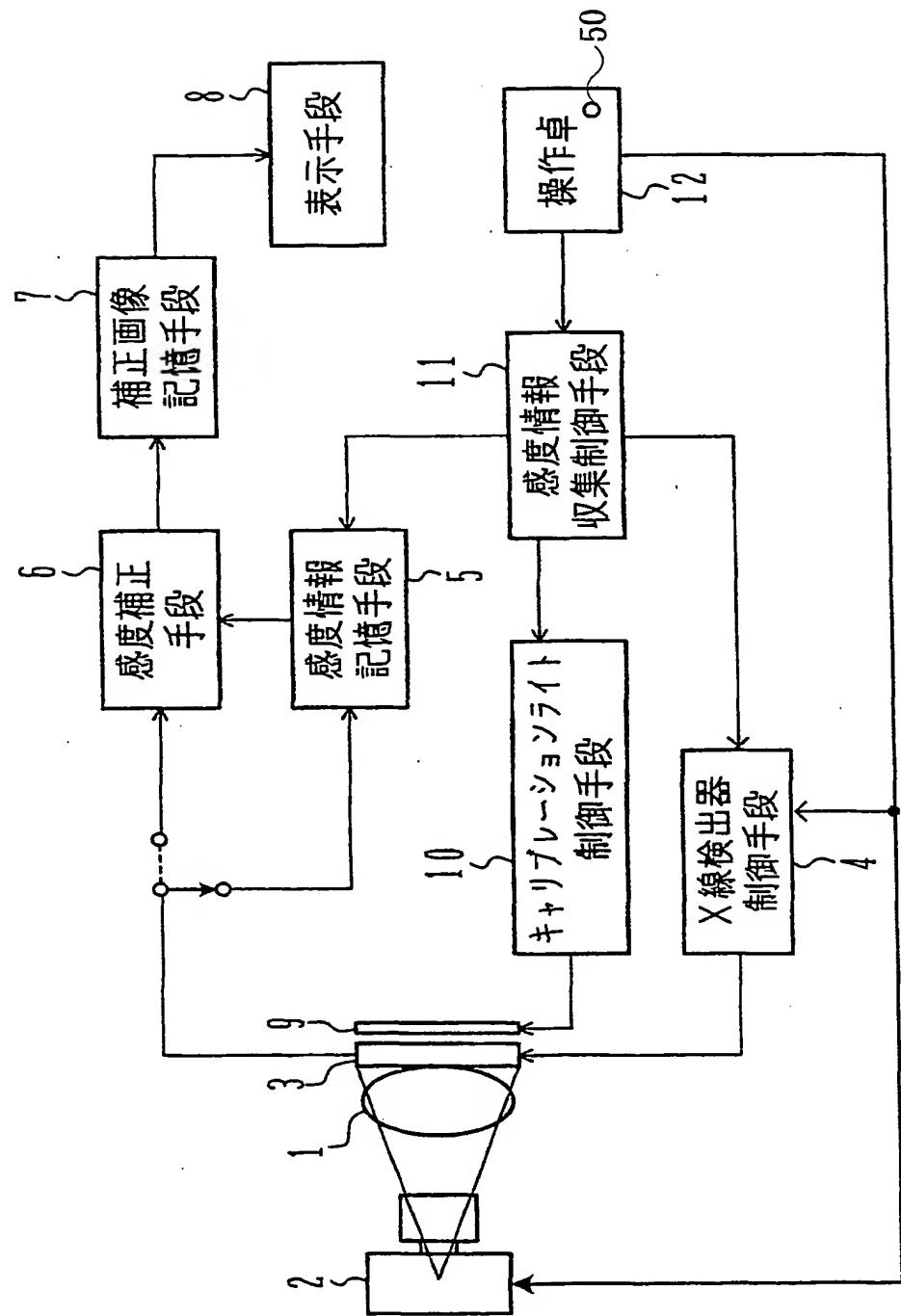
15 6. さらに、上記キャリブレーションライト照射手段による上記X線平面検出器中の各光検出素子に対する感度計測用照射光分布と上記X線源からのX線照射に基づく上記X線平面検出器中の各光検出素子に対する照射光分布の違いに起因する感度誤差を求め上記感度情報記憶手段に記憶される感度情報を補正する感度情報補正手段を有する請求項3に記載のX線画像診断装置。

20 7. さらに、上記キャリブレーションライト照射手段の動作を一時的に省略する手段を有する請求項3に記載のX線画像診断装置。

25 8. 被検体にX線を照射するX線源と、このX線源に対向して配置され被検体を透過したX線を光に変換して検出する光検出素子を含むX線平面検出器と、このX線検出器から出力される画像情報の読み出しを制御するX線検出器制御手段と、X線平面検出器から出力される感度情報を記憶する感度情報記憶手段と、この感度情報記憶手段に記憶されている感度情報を用いてX線平面検出器から読み

出された画像情報の感度補正を行う感度補正手段とを有し、さらに上記X線平面検出器の光検出素子にX線に替えてX線照射に相当するエネルギーを有する波動を照射する手段と、該照射された波動によって得られたX線平面検出器からの出力を感度情報として上記感度情報記憶手段に記憶させる手段とを有することを特徴とするX線画像診断装置。

FIG. 1



2/3

FIG. 2

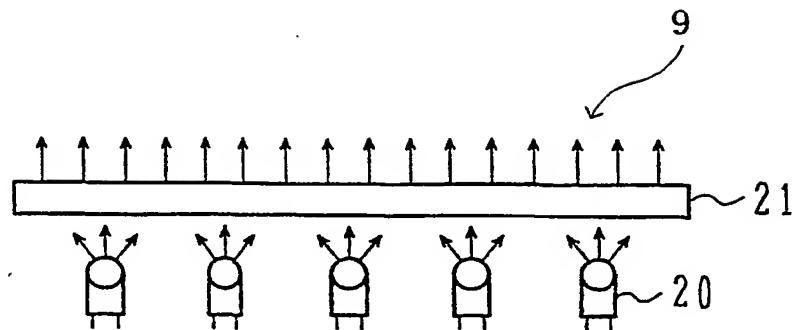


FIG. 3

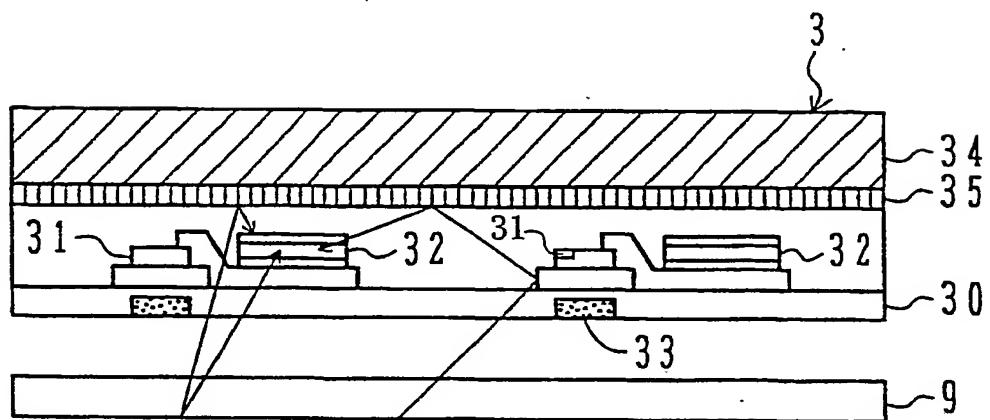


FIG. 5

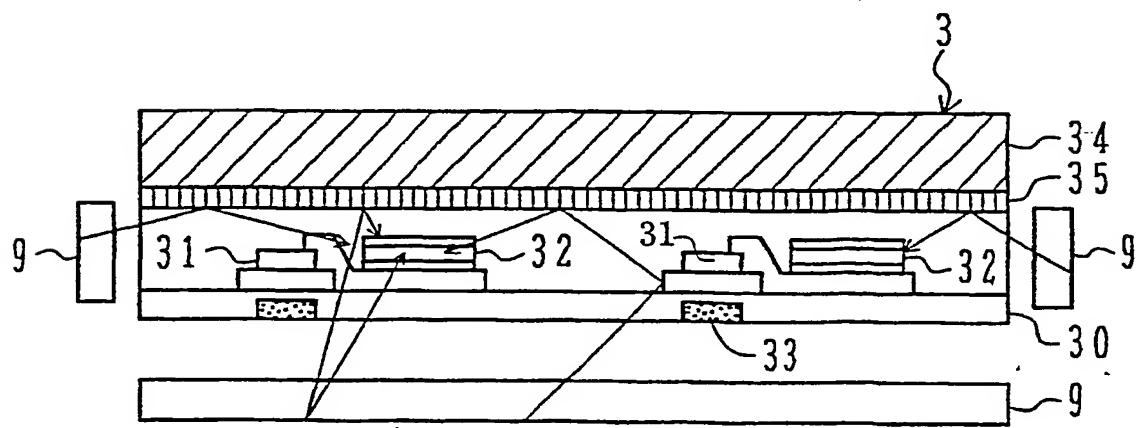
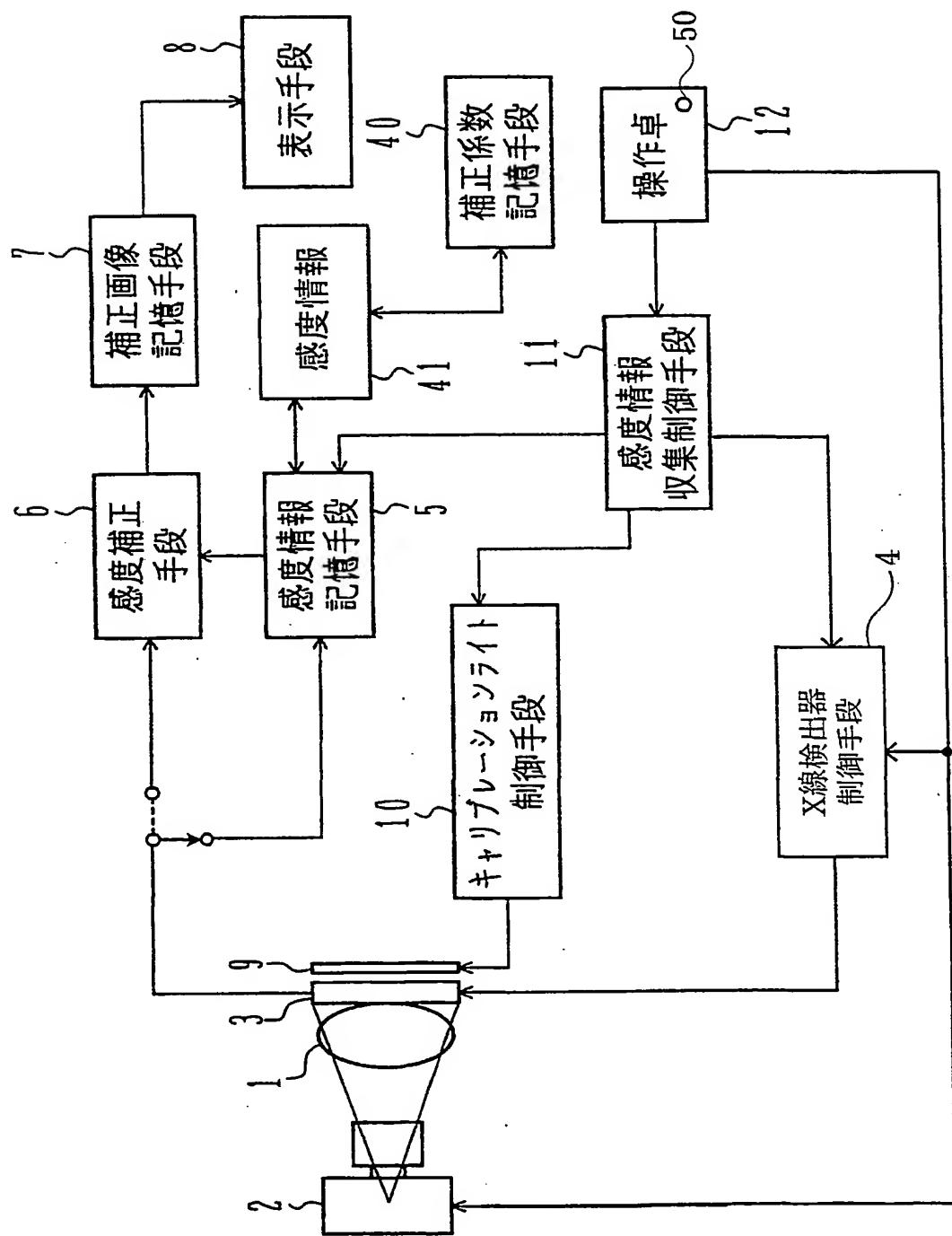


FIG. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/09405

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ A61B6/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ A61B6/00-6/03, G01T1/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-186045 A (Canon Inc.), 14 July, 1998 (14.07.98) (Family: none)	1, 3, 7
A	JP 3-24492 A (Toshiba Corporation), 01 February, 1991 (01.02.91) (Family: none)	2, 4-6
L		4

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 November, 2001 (15.11.01)Date of mailing of the international search report
27 November, 2001 (27.11.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/09405

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: 8 because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
The technical matter of the invention of claim 8 is not specified because "a wave motion having an energy equivalent to X-ray irradiation" is unclear.

3. Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A 61 B 6/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A 61 B 6/00-6/03, G 01 T 1/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2001年
日本国登録実用新案公報	1994-2001年
日本国実用新案登録公報	1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリーエ	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 10-186045 A (キャノン株式会社) 14. 7月. 1998 (14. 07. 98) (ファミリーなし)	1, 3, 7
A		2, 4-6
A	JP 3-24492 A (株式会社東芝) 1. 2月. 1991 (01. 02. 91) (ファミリーなし)	4

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 11. 01

国際調査報告の発送日

27.11.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小田倉 直人

(印)

2W

9163

電話番号 03-3581-1101 内線 3290

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. 請求の範囲 8 _____ は、有意義な国際調査をできる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
請求の範囲 8 に記載の「X線照射に相当するエネルギーを有する波動」とは、何を意味するものなのか不明で、その結果、発明の構成が不明確である。
3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であって PCT 規則 6.4(a) の第 2 文及び第 3 文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあつた。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかつた。

THIS PAGE BLANK (USPTO)